

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. September 2005 (29.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/090621 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C22C 9/04**,
F16J 1/16

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/002794

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. März 2005 (16.03.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 013 548.7 19. März 2004 (19.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **KS GLEITLAGER GMBH** [DE/DE]; Am Bahnhof
14, 68789 St. Leon-Rot (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DEICKE, Klaus**
[DE/DE]; Karlsbader Strasse 8, 74257 Untereisesheim
(DE). **SCHUBERT, Werner** [DE/DE]; Bergwerkstrasse
23, 69168 Wiesloch (DE). **BUSCHENHENKE, Theo**
[DE/DE]; Kirchstrasse 10, 26871 Ostrhauderfehn (DE).
RATHJE, Reimond [DE/DE]; Barenbergstrasse 101,
26871 Papenburg (DE). **LANGNER, Heinbert** [DE/DE];
Danziger Strasse 6, 33378 Rheda-Wiedenbrück (DE).

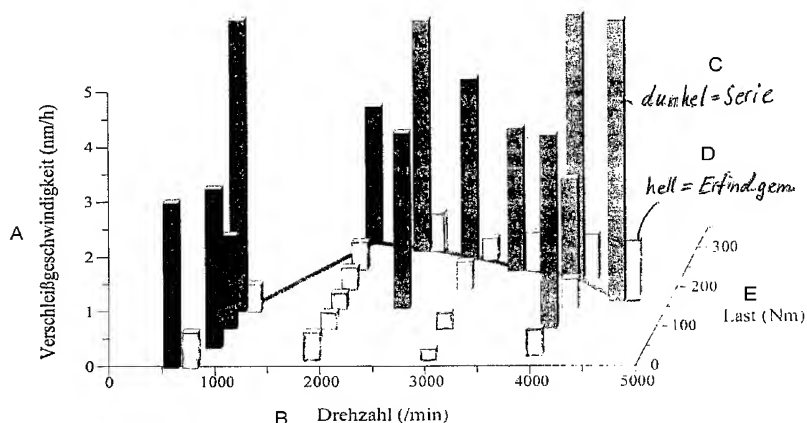
(74) Anwalt: **FRIZ, Oliver**; Dreiss, Fuhlendorf, Steimle &
Becker, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON PIN BUSHING

(54) Bezeichnung: KOLBENBOLZENBUCHSE



A WEAR SPEED (NM/H)
B SPEED (/MIN)
C DARK = SERIES
D LIGHT = ACC. TO INVENTION
E LOAD (NM)

(57) Abstract: The invention relates to a piston pin bushing consisting of a brass alloy containing between 30 and 32.2 wt. % zinc, between 1.8 and 2.2 wt. % aluminium, between 1.8 and 2.2 wt. % manganese, between 1.4 and 2.2 wt. % nickel and between 1.4 and 2.0 wt. % iron, in addition to optional contaminant-related constituents with a respective maximum content of 0.2 wt. % and a maximum total content of 1 wt. %, the remaining percentage consisting of copper. Said bushing is cut in the form of a longitudinal section from a continuously cast pipe, whose exterior has been previously machined and can be used without being subjected to a forging process following on from the cutting operation.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/090621 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kolbenbolzenbuchse aus einer Messinglegierung mit 30 - 32,2 Gew.-% Zink, 1,8 - 2,2 Gew.-% Aluminium, 1,8 - 2,2 Gew.-% Mangan, 1,4 - 2,2 Gew.-% Nickel und 1,4 - 2,0 Gew.-% Eisen, sowie gegebenenfalls verunreinigungsbedingten Bestandteilen jeweils höchstens 0,2 Gew.-% in der Summe aber höchstens 1 Gew.-% und mit Rest Kupfer, die als Längsabschnitt von einem stranggegossenen Rohr, das zuvor an seiner Außenseite spanend bearbeitet wurde, abgelängt wurde und ohne einer knetenden Bearbeitung unterzogen zu werden freifallend verwendbar ist.

Titel: Kolbenbolzenbuchse**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenbolzenbuchse aus einer Kupfer-Zink-Legierung.

Kolbenbolzenbuchsen wurden seither u. a. aus Kupfer-Zink-Knetlegierungen, insbesondere CuZn31Si, hergestellt. Dabei wird zunächst die Knetlegierung im Strangguss zu einem rohrförmigen Abschnitt stranggegossen. Dieser rohrförmige Abschnitt wird dann geknetet, also durch eine Ziehmatrize hindurchgezogen, wo eine grobe Außen- und Innenform vorgegeben wird und im Übrigen das Gefüge durch den Knetvorgang beeinflusst wird. Danach wird gegebenenfalls eine Wärmebehandlung (Rekristallisationsglühung) durchgeführt. Von dem so erhaltenen Abschnitt werden Buchsen abgestochen, die dann an ihrer Außenseite einer spanabhebenden Bearbeitung unterworfen werden. Die so erhaltenen Buchsen werden in einen Kolben eingepresst. Die Öffnung wird danach ausgedreht, also spanabhebend gedreht, um in der vorgegebenen Orientierung der Buchse zum Kolben eine genaue Gestaltung und Anordnung der Öffnung relativ zum Kolben (eine sogenannte Formbohrung) auszubilden.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Herstellung einer Kolbenbuchse wirtschaftlicher zu gestalten.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kolbenbolzenbuchse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Es wird also bewusst auf eine knetende Bearbeitung des Kolbenbolzenbuchsenwerkstoffs nach dem Stranggießen

BESTÄTIGUNGSKOPIE

verzichtet, was sich nachfolgend anhand des Gefüges der Kolbenbolzenbuchse feststellen lässt.

Kolbenbolzenbuchsen unterliegen einer sehr starken Beanspruchung hinsichtlich der Temperatur und der Druck- bzw. Stoßbelastung infolge des Zünddrucks. Man war lange Zeit davon ausgegangen, dass für die Erreichung einer solchen starken Beanspruchbarkeit die Ausführung einer knetenden Bearbeitung zwingend erforderlich sei, wodurch das Gussgefüge in ein Knetgefüge umgewandelt wird. Mit der Erfindung wurde nunmehr festgestellt, dass unter Verwendung der anspruchsgemäßen Legierung auf eine solche knetende Bearbeitung verzichtet werden kann und dennoch hervorragende Ergebnisse erzielt werden, die denjenigen herkömmlicher CuZn31Si-Knetlegierungen überlegen sind.

Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kolbenbolzenbuchse ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Des Weiteren wird Schutz beansprucht für ein Verfahren zum Herstellen einer Kolbenbolzenbuchse mit den Merkmalen des Anspruchs 5. Die so erhaltene Kolbenbolzenbuchse ist ohne weitere spanende Bearbeitung in die Kolbenbolzenöffnung des Kolbens einpressbar. Im eingepressten Zustand wird dann eine Formbohrung angebracht.

Die Figuren 1 und 2 zeigen die Ergebnisse von Vergleichsmessungen der Verschleißgeschwindigkeit.

Es wurden Vergleichsmessungen durchgeführt, wobei bei einem Motor, mit einer Nennleistung von 96 kW bei 4000 U/min eine Serienkolbenbolzenbuchse aus CuZn31Si-Knetlegierung und eine erfindungsgemäße Kolbenbolzenbuchse aus CuZn30Al2NiMnFe-Legierung miteinander verglichen wurden. Es wurde die Verschleißgeschwindigkeit in nm/h ermittelt, und zwar wurde die thermisch höher belastete Kolbenbolzenbuchse des Kolbens

(gegenüber dem Kühlkanaleinlass) gemittelt über eine Fläche von 12 mm x 22 mm im Hauptlastbereich (dem Boden zugewandter Scheitelbereich) im Hinblick auf Verschleiß untersucht. Die Ergebnisse der Messungen sind im Diagramm nach Figur 1 angegeben. Man erkennt die Verschleißgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Drehzahl und der Last.

Figur 2 zeigt das Ergebnis der ermittelten Verschleißgeschwindigkeit der beiden Buchsen bei Volllast (4000 Umdrehungen/min) in Abhängigkeit von der Schmierstofftemperatur im Hauptkanal des Motors.

Man erkennt, dass die erfindungsgemäße Kolbenbolzenbuchse, obschon sie keiner Knetenden Bearbeitung im Zuge ihrer Herstellung unterworfen wurde, der Serienbuchse aus CuZn31Si-Knetlegierung bei weitem überlegen ist.

Patentansprüche

1. Kolbenbolzenbuchse aus einer Messinglegierung mit 30 - 32,2 Gew.-% Zink, 1,8 - 2,2 Gew.-% Aluminium, 1,8 - 2,2 Gew.-% Mangan, 1,4 - 2,2 Gew.-% Nickel und 1,4 - 2,0 Gew.-% Eisen, sowie gegebenenfalls verunreinigungsbedingten Bestandteilen jeweils höchstens 0,2 Gew.-% in der Summe aber höchstens 1 Gew.-% und mit Rest Kupfer, die als Längsabschnitt von einem stranggegossenen Rohr, das zuvor an seiner Außenseite spanend bearbeitet wurde, abgelängt wurde und ohne einer knetenden Bearbeitung unterzogen zu werden freifallend verwendbar ist.
2. Kolbenbolzenbuchse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messinglegierung 1,8 - 2,2 Gew.-% Nickel aufweist.
3. Kolbenbolzenbuchse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Messinglegierung 1,6 - 2,2 Gew.-% Eisen aufweist.
4. Kolbenbolzenbuchse nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Außendurchmesser von 20 - 50 mm aufweist.
5. Kolbenbolzenbuchse nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Wandstärke von 1 - 4 mm aufweist.
6. Verfahren zum Herstellen einer Kolbenbolzenbuchse aus einer Messinglegierung mit 30 - 32,2 Gew.-% Zink, 1,8 - 2,2 Gew.-% Aluminium, 1,8 - 2,2 Gew.-% Mangan, 1,4 - 2,2 Gew.-% Nickel und 1,4 - 2,0 Gew.-% Eisen, sowie gegebenenfalls verunreinigungsbedingten Bestandteilen jeweils höchstens 0,2 Gew.-% in der Summe aber höchstens 1 Gew.-% und mit Rest Kupfer, wobei die Messinglegierung

zur Bildung eines rohrförmigen Körpers stranggegossen wird und der erhaltene rohrförmige Körper außen spanend bearbeitet wird, und wobei danach ein Längsabschnitt von dem rohrförmigen Körper abgelängt wird, der ohne einer knetenden Bearbeitung unterzogen zu werden als Kolbenbolzenbuchse verwendbar ist.

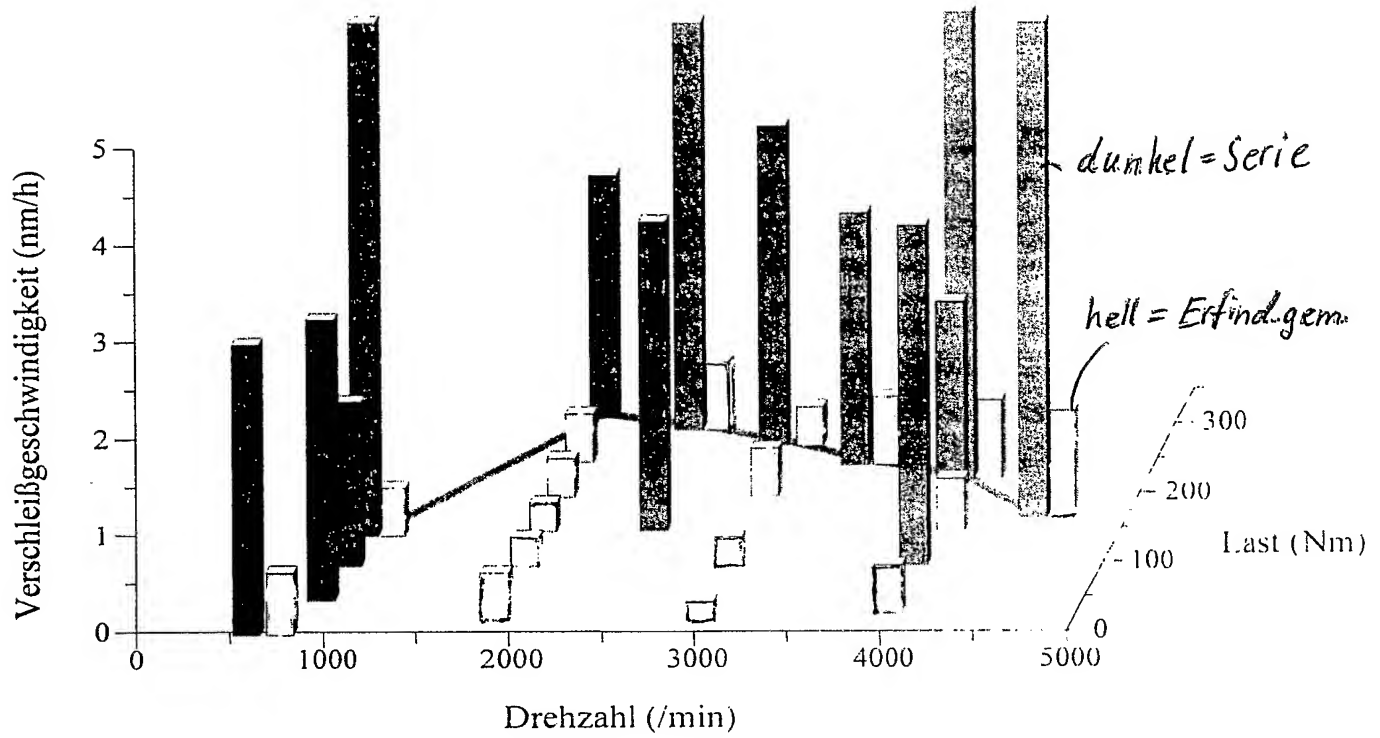


Fig 1

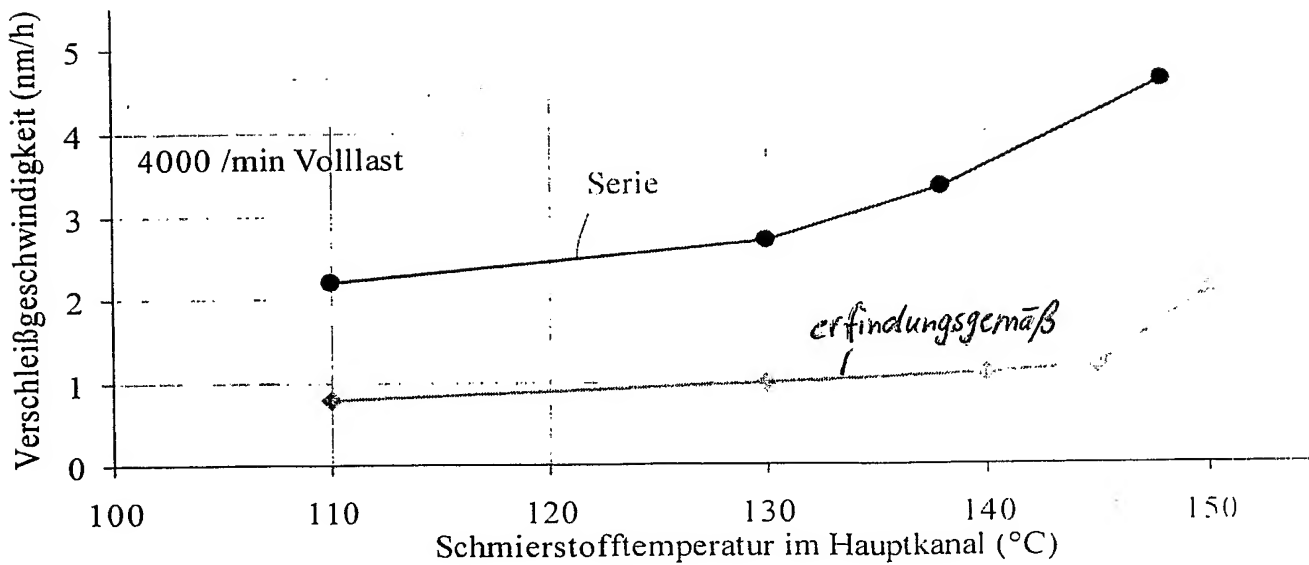


Fig 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte I Application No
PCT/EP2005/002794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C22C9/04 F16J1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C22C F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Keine einschlägigen Dokumente gefunden ----- DE 40 35 264 A1 (CHUETSU METAL WORKS CO., LTD., TOYAMA, JP) 7 May 1992 (1992-05-07) the whole document	1-6
A	----- US 1 051 992 A (AKTIESELSKABET NORDISKE KABEL OG TRAADFABRIKER) 17 September 1963 (1963-09-17) the whole document	1-6
A,P	----- WO 2004/025145 A (FEDERAL MOGUL WIESBADEN GMBH 'DE!; ANDLER GERD 'DE!; WILHELM MAIK 'DE!) 25 March 2004 (2004-03-25) claims 1-10 ----- -/--	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2005

Date of mailing of the international search report

23/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Chebeleu, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte: | Application No
PCT/EP2005/002794

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 00/00761 A (FEDERAL-MOGUL WIESBADEN GMBH; DAMOUR, PHILIPPE) 6 January 2000 (2000-01-06) the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002794

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4035264	A1	07-05-1992	NONE
US 1051992	A	NONE	
WO 2004025145	A	25-03-2004	WO 2004025145 A1 25-03-2004 EP 1537348 A1 08-06-2005
WO 0000761	A	06-01-2000	DE 19828847 A1 17-02-2000 BR 9911625 A 20-03-2001 WO 0000761 A1 06-01-2000 DE 59906533 D1 11-09-2003 EP 1092104 A1 18-04-2001 US 6540403 B1 01-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter les Aktenzeichen
PCT/EP2005/002794

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C22C9/04 F16J1/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C22C F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	Keine einschlägigen Dokumente gefunden ----- DE 40 35 264 A1 (CHUETSU METAL WORKS CO., LTD., TOYAMA, JP) 7. Mai 1992 (1992-05-07) das ganze Dokument	1-6
A	US 1 051 992 A (AKTIESELSKABET NORDISKE KABEL OG TRAADFABRIKER) 17. September 1963 (1963-09-17) das ganze Dokument	1-6
A, P	WO 2004/025145 A (FEDERAL MOGUL WIESBADEN GMBH 'DE!; ANDLER GERD 'DE!; WILHELM MAIK 'DE!) 25. März 2004 (2004-03-25) Ansprüche 1-10 ----- -/--	1-6

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. August 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Chebeleu, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter
iles Aktenzeichen
PCT/EP2005/002794

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>WO 00/00761 A (FEDERAL-MOGUL WIESBADEN GMBH; DAMOUR, PHILIPPE) 6. Januar 2000 (2000-01-06) das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern es Aktenzeichen

PCT/EP2005/002794

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4035264	A1	07-05-1992	KEINE		
US 1051992	A		KEINE		
WO 2004025145	A	25-03-2004	WO EP	2004025145 A1 1537348 A1	25-03-2004 08-06-2005
WO 0000761	A	06-01-2000	DE BR WO DE EP US	19828847 A1 9911625 A 0000761 A1 59906533 D1 1092104 A1 6540403 B1	17-02-2000 20-03-2001 06-01-2000 11-09-2003 18-04-2001 01-04-2003